

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 44 29 683 C 1

21 Aktenzeichen: P 44 29 683.5-14
22 Anmeldetag: 22. 8. 94
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 3. 96

51 Int. Cl.⁸:
B 23 P 13/00
B 24 B 13/015
B 23 P 15/24
G 02 B 5/124
B 44 F 1/00
G 09 F 13/16
B 23 K 26/00
// G 09 F 3/02

DE 44 29 683 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Gubela sen., Hans-Erich, 77887 Sasbachwalden, DE

74 Vertreter:
Zipse & Habersack, 80639 München

72 Erfinder:
gleich Patentinhaber

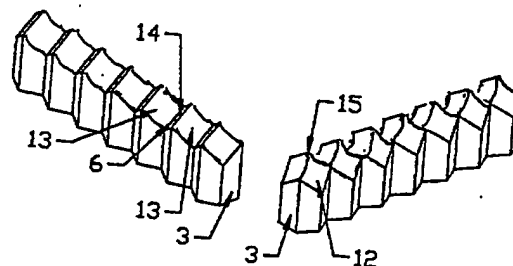
66 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 44 10 994 C1
DE 42 36 799 C2
DE 42 40 680 A1
GB 2 69 760

Firmenschrift der Röhm GmbH Chemische Fabrik
»Spritziessen von Rückstrahlern«, S.1-8, Juni 1976;

64 Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/ oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren

57 Die Erfindung betrifft einen Körper oder ein Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen, reflektierenden Oberfläche, ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, bei welchem an einer Kante eines Körpers über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneidrichtung geschliffen oder geschnitten ist, die in der Mitte des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante benachbarte Kante des Stranges zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen in einer zur ersten Schleif- oder Schneidrichtung durch Schleifen oder Schneiden in Richtung quer zur Laufrichtung mehrfach mit Kerben versehen ist. Der Körper oder das Bauteil ist dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsflächen eine konkave Krümmung oder Wölbung aufweisen, die mittels entsprechend gekrümmter Schleif- oder Schneidwerkzeuge oder durch Laser eingeformt ist.



DE 44 29 683 C 1

Die Erfindung betrifft einen Körper oder ein Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugs zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelstrukturförmigen, reflektierenden Oberfläche, ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, bei welchem an einer Kante eines Körpers über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneidrichtung geschliffen oder geschnitten ist, die in der Mitte des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante benachbarte Kante des Stranges zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen in einer zur ersten Schleif- oder Schneidrichtung durch Schleifen oder Schneiden in Richtung quer zur Laufrichtung des Stranges mehrfach mit Kerben versehen ist.

In der DE 42 36 799 C2 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Abformwerkzeuges mit einer würfelstrukturförmigen Oberfläche zum Herstellen von Hochleistungs-Tripel-Reflektoren, ausgehend von bandförmigem Material mit rechteckförmigem Querschnitt, beschrieben. Bei dem bekannten Verfahren werden in mehreren Schleif- und Schneidvorgängen die verschiedenen Reflexionsflächen genau eingeformt.

Die DE 44 10 994 A1 beschreibt einen Körper oder ein Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und ein Werkzeugs zur Abformung von Tripelreflektoren.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Körper oder ein Bauteil der vorgenannten Art in der Weise zu verbessern, daß ein optisch besser wirkender Reflexionskörper erhalten wird, der insbesondere eine vergrößerte Weitwinkligkeit aufweist.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird ein Körper oder ein Bauteil der eingangs genannten Art vorgeschlagen, bei dem die Reflexionsflächen eine konkave Krümmung oder Wölbung aufweisen, die mittels entsprechend gekrümmter Schleif- oder Schneidwerkzeuge oder durch Laser eingeformt ist.

Der erfindungsgemäße Körper oder das Bauteil weist den großen Vorteil auf, daß die besondere Leistungsfähigkeit des Linsensystems in der Weitwinkligkeit mit der besonderen Reflexionsleistung der gekrümmten Tripelflächen kombiniert wird.

Zwar wird in der DE 42 40 680 A1 gezeigt, wie durch besondere Anordnung der würfelförmigen Tripel unter Ausnutzung der natürlichen optischen Richtungsorientierungen eine hervorragende Weitwinkligkeit erreicht wird, ohne daß die Reflexionsleistung bei senkrechtem Lichteinfall leidet, die vorliegende Erfindung aber ermöglicht es darüber hinaus, eine Weitwinkligkeit zu erzeugen, die von würfelförmigen Tripeln nicht erzielbar ist.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform besteht der Körper oder das Bauteil nach Anspruch 2 darin, daß die Wölbung der Reflexionsflächen zur Mittelachse erfolgt.

Eine weitere Möglichkeit besteht gemäß Anspruch 3 darin, daß nur ein Teil der Summe aller Tripelflächen mit Wölbungen versehen ist, wodurch sich ebenfalls eine Verbesserung der optischen Wirkung der Tripelflächen ergibt.

Schließlich können gemäß Anspruch 4 die als Reflexionsflächen dienenden Tripelflächen, die zueinander im rechten Winkel stehen, auf ihrer Oberfläche teilweise

gewölbte Riefen tragen.

Bei einer weiteren Ausführungsform des Körpers oder Bauteils gemäß der Erfindung sind nach Anspruch 5 die gewölbten Tripel auf ihrer lichtabgewandten Seite mit Metall bedampft oder mit reflektierenden Erden belegt. Auf diese Weise werden die Lichtstrahlen innerhalb der Wölbungen auch dann noch reflektiert, wenn sie über den Grenzwinkel der Totalreflexion hinaus auf die Wölbungsfläche oder ihre Referenzfläche auftreffen.

Anhand der Zeichnungen soll am Beispiel einer grundsätzlichen Überlegung und an Ausführungsbeispielen der Körper oder das Bauteil gemäß der Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigt

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Tripelreflexfläche mit optischen Elementen,

Fig. 2 eine mögliche Anordnung einer Glaskugel genau über einem Tripel,

Fig. 3 eine prinzipielle Darstellung der ebenen Reflexionsflächen,

Fig. 4 eine prinzipielle Darstellung zweier gekrümmter Reflexionsflächen,

Fig. 5 Reflexionsflächen mit durchgehender Wölbung, die stark übertrieben dargestellt ist,

Fig. 6 den Körper mit den im Prinzip dargestellten Wölbungen,

Fig. 7 das Zusammensetzen mehrerer Körper mit den Wölbungen und

Fig. 8 in perspektivischer Darstellung die in Schneidrichtung verlaufende Riffelung der einzelnen Reflexionsflächen.

Wie sich aus Fig. 1 ergibt, sind über einer Tripelreflexfläche im Abstand davon Glaskugeln in die Oberfläche eingelassen. Auf diese Weise werden z. B. 50% des Lichts durch den Tripel und 50% durch Glaslinsen und dahinter angeordnete Tripel reflektiert.

Fig. 2 zeigt zusätzlich eine mögliche Anordnung der Glaskugel positionsgenau über einem Tripel.

Die dargestellten Ausführungsbeispiele haben jedoch den Nachteil, daß hier der fertigungstechnische Aufwand viel zu hoch ist. Zum einen muß die Technik des Prägens oder Gießens von Mikrotripeln beherrscht werden, zum anderen die Fertigungstechnik der Glaskugelfolien mit ihren Fixierungs- und Anordnungsaufgaben der Glaskugel.

Fig. 3 zeigt eine prinzipielle Darstellung der ebenen Reflexionsflächen, wobei eine einfache pyramidale Tripel-Gesamtfläche zwei Ebenen als Höhenniveaus aufweist. Die erste Ebene, die Ebene 0, ist der Fuß der dreiseitigen Pyramide. Die Spitzen der Pyramide reichen bis zur Ebene 1.

Eine würfelförmige Tripel-Gesamtfläche, bestehend aus vielen würfelförmigen Tripeln, kann man sich in drei Ebenen als Höhenniveaus denken. Die würfelförmige Tripel-Gesamtfläche besteht ebenfalls aus dreiseitigen Pyramiden, wobei aber jede zweite Pyramide in ihrer Richtung gekehrt ist. Von der Ebene 0 zeigen abwechselnd Pyramiden zur Ebene 1 und in die Gegenrichtung zur Ebene 2 (Fig. 3).

Die Tripelflächen, die zwischen der Ebene 0 und 1 liegen, bilden bereits eine Tripel-Gesamtfläche, die in der optischen Charakteristik einem Folientyp entsprechen. Diese Tripelflächen sollen als T-0/1 bezeichnet werden.

Die Würfelspitzen liegen zwischen den Ebenen 0 und 2 und sollen als Tripelflächen T-0/2 bezeichnet werden. Die Tripelflächen T-0/2 sind notwendige Referenzflächen für den Teil der einfachen Pyramiden T-0/1, der

normalerweise nicht retroreflektiert und etwa ein Drittel der Tripelfläche ausmacht. Durch die Zurverfügungstellung der Referenzflächen T-0/2 ist die Perkin-Elmer-Pyramide so viel reflexionsstärker als einfache pyramidale Tripel-Gesamtflächen.

Die erfindungsgemäße Idee besteht nun darin, die würfelförmige Perkin-Elmer-Pyramide so zu verformen, daß sie in Teilbereichen gewölbte Flächen hat und durch Lichtstreuung und zugleich besonders weitwinklig wird und über den Grenzwinkel der Perkin-Elmer-Pyramide hinaus wirkt. Wie diese Wölbungsflächen vorteilhaft anzuordnen sind, wird im folgenden erörtert.

Wölbt man und die Tripeleinzelflächen T-0/2 leicht zur Mittelachse der Perkin-Elmer-Pyramide hin, also hohlspiegelartig, so können sie durch das veränderte Lichteinfallslot Seitenlicht einfangen und zur Retroreflexion in den Tripel senden und Licht weitwinklig abstrahlen.

Die Wölbungen sind in den Fig. 6 und 7 in dem Körper 3 eingeformt und mit 12, 13, 14 bezeichnet. Die Kerben sind mit 6 bezeichnet.

Diese Art der Wölbung ist hier nur beispielhaft beschrieben, um ein Verständnis für das Konstruktionsprinzip zu schaffen, nämlich die normalerweise im rechten Winkel zueinander stehenden Tripelflächen insgesamt oder zum Teil durch Wölbung vom rechten Winkel abweichend zu gestalten, um eine Streuung des senkrecht einfallenden Lichts zu erzielen oder um seitlich einfallendes Licht über den normalen Grenzwinkel der Perkin-Elmer-Pyramide hinaus einzufangen und zu reflektieren.

Die Wölbungen können auch über den gesamten Bereich oder eines Teiles davon zwischen Ebene 1 über Ebene 0 zu Ebene 2 führen (Fig. 4, Fig. 5).

Durch die im eingangs aufgeführten Stand der Technik beschriebene Strangtechnik kann die Form der Tripel frei gestaltet werden. Es ist möglich, die Wölbung nur auf bestimmte Teilflächen der Tripel zu beschränken. Das erreicht man z. B. durch einen entsprechend geformten Schneiddiamanten, der breits die gewünschte Wölbung trägt.

Auch ist es möglich, nicht alle drei Tripelflächen zu wölben. Dann erhält die Tripel-Gesamtfläche eine in ihrer Weitwinkligkeit seitenorientierte Ausrichtung. Diese Ausrichtung kann dann durch die Anordnung der Tripel, wie in der DE 42 40 680 A1 beschrieben, wieder ausgeglichen werden.

Es ist also vorteilhaft, die Abweichungen vom rechten Winkel der Tripelflächen zueinander prozentual gering zu halten, weil jede Abweichung die Reflexionsrichtung, und damit auch die Reflexionsleitung, des senkrecht einfallenden Lichts mindert.

Deshalb gibt es auch die Möglichkeit, nur einen Teil der Summe aller Tripel mit Wölbungen zu versehen, so daß genügend Tripel in ihrer senkrechten Reflexionswirkung unbeeinträchtigt bleiben. Man kann also auch die Werkzeuge so zusammensetzen, daß einige Stränge erfindungsgemäße Wölbungen tragen und andere nur dem angegebenen Stand der Technik folgen, der neben dem rechten Winkel auch Winkelabweichungen und Positionsveränderungen der Tripel in ihrer Ausrichtung zur Lichtquelle zuläßt.

Diese vielfältigen, Gestaltungsmöglichkeiten beruhen auf der Strangtechnik der eingangs genannten Erfindungen. Diese erst macht die individuelle einzelne Tripelgestaltung der Gruppen von Tripeln möglich.

Eine weitere Ausbildungsform (Fig. 8) der erfindungsgemäßen Wölbungstripel ist dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Tripelflächen zwar zueinander im rechten Winkel stehen, auf ihrer Oberfläche aber zum Teil gewölbte Riefen tragen. Diese sind in Fig. 8 mit 17 bezeichnet. Mit 15 ist die Spitze der einzelnen Pyramiden bezeichnet. Diese Riffelung erzeugt eine hervorragende Streubreite des reflektierten Lichts, wie sie im Straßenverkehr gewünscht wird. Denn das von den Autoscheinwerfern ausgesandte Licht soll ja nicht zu der Lichtquelle hin reflektiert werden, wie es die natürliche Retroreflexion der Perkin-Elmer-Pyramide theoretisch bewirkt, sondern zum Fahrer des Wagens, der oberhalb der Scheinwerfer sitzt.

Die Riffelung wird beim Schneiden der Werkzeugtripelflächen mit dem Schneidwerkzeug, z. B. einem Diamanten, erzeugt, dem diese Riffelung bereits gegeben wird. Diese Riffelung kann eine Feinheit im Nanomillimeterbereich haben.

Die beschriebenen Stränge können auch durch Laserlicht geformt werden. So ist es möglich, die für die Reflexion notwendigen Kerben aus dem Strang herauszuschmelzen oder herauszusprengen durch den Beschuß mit Laserlicht.

Die Lasertechnik bietet sich vor allem für die Fertigung von Reflexionsfaserstränge und Garne an. Die Fokussierung des Laserlichts kann in der Weise erfolgen, daß zugleich die Oberfläche der Tripel geringe Riffelungen im Nanomillimeterbereich erhalten, so daß die gewünschten Wölbungstripel entstehen.

Der erfindungsgemäße Wölbungstripel ist also eine Kombination zwischen der Perkin-Elmer-Pyramide, erzeugt durch die Strangtechnik, und einer Wölbung, die sich zur Mittelachse der Perkin-Elmer-Pyramide hin hohlspiegelartig wölbt.

Es ist vorteilhaft, aber nicht notwendig, die Wölbungstripel durch Bedampfen mit Metall oder Belegen mit reflektierenden Erden auf ihrer lichtabgewandten Seite zu versehen. So werden dann Lichtstrahlen innerhalb der Wölbungen auch dann noch reflektiert, wenn sie über den Grenzwinkel der Totalreflexion hinaus auf die Wölbungsfläche oder ihrer Referenzfläche auftreffen.

Patentansprüche

1. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelförmigen, reflektierenden Oberfläche, ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, bei welchem an einer Kante eines Körper über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneidrichtung geschliffen oder geschnitten ist, die in der Mitte des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante benachbarte Kante des Stranges zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen in einer zur ersten Schleif- oder Schneidrichtung durch Schleifen oder Schneiden in Richtung quer zur Laufrichtung des Stranges mehrfach mit Kerben versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsflächen (12, 13, 14) eine konkave Krümmung oder Wölbung aufweisen, die mittels entsprechend gekrümmter Schleif- oder Schneidwerkzeuge oder durch Laser eingeformt ist.

2. Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wölbung der Reflexionsflächen (12, 13, 14) zur Mittelachse erfolgt.

3. Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur ein Teil der Summe aller Tripelflächen mit Wölbungen versehen ist.

4. Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die als Reflexionsflächen dienenden Tripelflächen, die zueinander im rechten Winkel stehen, auf ihrer Oberfläche teilweise gewölbte Riefen (17) tragen.

5. Körper oder Bauteil nach den Ansprüchen 1, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die gewölbten Tripel auf ihrer lichtabgewandten Seite mit Metall bedampft oder mit reflektierenden Erden belegt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

